

LECCIÓN INAUGURAL 2015

**El quehacer científico requiere
más ciencia y menos política**

Dictada por el
Dr. Richard Roberts
**Premio Nobel de Medicina
1998**



Dr. Richard Roberts
Premio Nobel de Medicina

La importancia de la ciencia no se les inculca a los niños en primaria y secundaria. Es un problema muy grave que no solo sucede en los países pobres, sino también en Estados Unidos y Europa. No hemos enseñado la ciencia como deberíamos de hacerlo y es muy triste pensar que eso sigue ocurriendo.

Esta situación es muy lamentable para quienes tienen hijos e hijas. Ustedes saben bien que cuando sus hijos (as) tenían dos, tres o cuatro años, eran muy curiosos. Preguntaban por todo en cada momento, esto los convierte en pequeños y pequeñas científicas (os), de una manera natural. Sin embargo, todo cambia al mandarlos a la escuela, donde hacen que la ciencia

parezca difícil y aburrida, convirtiéndola en una materia detestable. El resultado es una población, una ciudadanía a la cual simplemente no le interesa la ciencia porque han perdido el entusiasmo por ella. Tal vez a la mayoría de las personas presentes en este auditorio sí les interesa la ciencia y por ello están aquí pero no es la mayoría de la población.

Además de la educación en la escuela, el cual es un aspecto que realmente debemos mejorar desde los primeros años de escolaridad, están los medios de comunicación. También se debe enseñar ciencia desde los periódicos, la televisión, etcétera. Pero en los programas televisivos como noticieros donde se expone un

nuevo descubrimiento, o algún avance científico en la producción alimentaria, no se aprovecha el hecho para inculcar y explicar la ciencia detrás del hallazgo, sino que muestran un acontecimiento superficial: “fulano de tal descubrió que el huevo es malo, no lo coman porque sube el colesterol”; luego se descubre que el huevo es bueno: “mejor coman más huevos”. Posteriormente así van con la leche, con la sal, etcétera.

Eso no es ciencia. Incluso, la mayoría de los periodistas cuando hablan de ciencia en los medios no saben de qué están hablando, suelen decir, “estoy buscando una buena historia, una buena noticia”, pero no entienden nada sobre ciencia. Por ejemplo, el cambio climático. Cada vez que se menciona el cambio climático ellos (los periodistas) piensan que deben mostrar a personas que lo nieguen. Pero hoy por hoy, el 95% de la comunidad científica sabe que sí está ocurriendo. Muy pocos científicos lo niegan. Un 5% que lo dice solo para llevar la contraria.

Algunos políticos están de acuerdo con la ciencia solo cuando sienten que esta apoya

sus argumentos, pero cuando la ciencia no apoya sus planteamientos se hacen los desentendidos y no quieren conocer nada. Este es un problema muy grave no solo en este país, sino en muchos de los países en vías de desarrollo, en Estados Unidos y en Europa. Existen muchos políticos que no saben nada de ciencia y no les interesa saber sobre ella, a menos que apoye alguna posición política tomada por ellos. Esa es una postura errónea porque deben escuchar los aportes de la ciencia y con base en esos argumentos tomar decisiones y hacer política.

A continuación, quisiera hablar un poco sobre las universidades ya que esta noche estamos en un auditorio universitario y obviamente la Academia juega un papel muy importante con referencia a la educación. Desafortunadamente las universidades tienden a interactuar con un segmento muy pequeño de la sociedad. Aquellos pocos que pasaron por primaria, secundaria y los exámenes de admisión hasta llegar a la educación superior. Pero es una población pequeña.

En la universidad se deben enseñar muchas cosas, una de ellas es la continuación de la educación de secundaria, pero a un nivel más alto. Pero en este sentido, me quiero enfocar en la ciencia. Siempre queremos cerciorarnos de que se enseña lo más actual, pero eso no siempre es fácil. La ciencia se mueve muy rápidamente. Ustedes saben que las cosas cambian, un año es un descubrimiento, al siguiente es otro. Por eso, es muy complicado estar actualizado con todas las novedades que suceden. Por este motivo, para un profesor universitario es difícil estar al día, sin embargo es esencial. Tenemos que enseñar lo más novedoso, no un planteamiento que pensábamos era cierto hace 20 ó 30 años, postulado en algún libro cuyo contenido actualmente ya no es considerado cierto. Esto es un gran reto.

Otro papel de las universidades es promover la investigación por ser un eje de gran importancia en la formación académica. Uno de los elementos clave de la investigación en la ciencia, es el deseo de hacer preguntas interesantes. En el contexto de la universidad debe enseñarse a los estudiantes cómo hacer esas

preguntas y posteriormente cómo realizar la búsqueda de las respuestas.

Por otra parte, está el conocido método científico, el cual se ha utilizado mucho en los últimos 200 ó 300 años, en el que se generan hipótesis, se comprueban las dichas hipótesis y se realizan experimentos, es una forma magnífica de hacer ciencia, pero no es la única. Incluso, lo que vemos ahora es un poco peligroso para la ciencia misma, debido a que la gente piensa que lo único que debe hacer es reunir enormes cantidades de datos. Por ejemplo, la secuencia de ADN de cualquier organismo que encuentren. Se espera conocer cómo funcionan esos organismos gracias al ADN pero todo lo que hace el ADN es dar una especie de plan maestro del posible funcionamiento del organismo, pero antes de eso, tienes que hacer muchos trabajos investigativos y experimentos para entender bien cómo funciona el organismo. Desde otro punto, yo les puedo dar, por ejemplo, un dibujo bien detallado de las partes de un auto móvil. Pero si tú no sabes cómo funciona el distribuidor, de nada te sirve saber qué pieza es y en qué parte va. Por tal razón, en muchos países

estamos en peligro, en Estados Unidos y en Europa particularmente, de juntar y juntar datos y pensar que estos son sinónimos de conocimiento.

Los datos no son conocimientos. Es el mismo problema de cuando se les enseña a los niños a memorizar: a, b, c... y luego ir a un examen donde se les pregunta cuáles son las primeras tres letras del abecedario. Sí te enseña a recordar los datos, sabes a, b y c. Puedes repetirlos cuando te pregunten, pero eso no significa que sepas leer. Debemos entender los fundamentos de la ciencia para poder ver progreso en las escuelas, pero particularmente en las universidades donde se está en un nivel más alto.

Ahora, quisiera darles unos ejemplos de cómo la investigación ha ayudado a países en vías de desarrollo. Son solo tres ejemplos:

Quisiera empezar con el de Singapur. Este es un magnífico ejemplo de un país el cual básicamente no tiene recursos naturales, con excepción de su gente. Son personas muy inteligentes y muy educadas. Esto

último gracias a su gobierno, el cual tomó una decisión estratégica encaminada realmente a educar a su población. Ellos decidieron que si iban a prosperar económicamente de nada iba a servir depender de los recursos naturales, pues no los tenían. Por consiguiente, eligieron basarse en el poder de los cerebros humanos. Ahora, ellos tienen uno de los mejores sistemas educativos en el mundo. Sin embargo, poseen un problema, no permiten tanta creatividad como deberían. Una de las capacidades a desarrollar si uno quiere que la gente sea exitosa en las escuelas o universidades, es la creatividad. Hay que permitirles que sean creativos y dejar que se rebelen. La rebelión es excelente, es parte de ser creativo. Todo mundo escucha lo que dice su papá y su mamá, pero de vez en cuando es bueno que un niño diga “¡no, no, eso no está bien, yo no lo creo!”. Yo siempre he practicado eso en mi vida. Si alguien me dice que haga determinada acción pienso que quizás sea interesante para ellos, pero no para mí. Entonces hago exactamente lo contrario. Sucede igual cuando alguien me dice que no haga determinada acción, pienso que eso sí debe ser interesante porque él

quiere que no lo haga. Hay que llevar la contraria y reaccionar ante las autoridades con sabiduría. En el Oriente aún se debe aprender esto, pero van por buen camino. Han invertido mucho dinero en la ciencia y tienen una economía bastante desarrollada. Básicamente tienen como fuerza motriz a la ciencia. No han hecho, todavía, los grandes descubrimientos de los que son capaces de hacer, pero pienso que con el tiempo lo harán. Lo que nos lleva a Cuba.

Cuba es un caso bastante interesante y tiene algunas similitudes con Nicaragua. Cuando Fidel llegó al poder decidió que la ciencia iba a ser importante para el país. Así pues, empezó con la industria de la biotecnología, consiguió recursos, construyó un laboratorio e hizo que la gente realmente se interesara por ella. De eso, hace ya mucho tiempo.

Como resultado, Cuba ha pasado por mucho, incluyendo el embargo de los Estados Unidos. Concluyeron que el camino de la ciencia era muy difícil y sin embargo, hoy lo que más exporta Cuba son sus productos elaborados con la biotecnología. Poca gente lo sabe, pero también hacen y exportan vacunas y otros

reactivos a los Estados Unidos. Elementos que los mismos Estados Unidos no pueden hacer. Cuba ha sido increíblemente exitosa con este cambio. Pero ¿por qué? porque abrazaron a la ciencia, se involucraron con ella y la tomaron en serio.

Vamos ahora con China. El gobierno chino es muy interesante. Casi todos los que están asociados con los más altos niveles de este gobierno, o es un científico o un ingeniero. Ellos decidieron hace tiempo que la ciencia y la ingeniería iban a ser muy importantes para el futuro de China. Empezaron a invertir en proyectos científicos y de ingeniería. Quizás no los mejores de todo el mundo, pero sí van por la dirección correcta. Además, asignan enormes cantidades a la educación, eso sí, no son muy amigos de la creatividad. No les gusta que los estudiantes digan no a los profesores, pero eso irá cambiando. Es una sociedad muy grande y será muy difícil contener el espíritu rebelde de alguno de sus estudiantes.

Es interesante por qué el gobierno chino está preocupado en que alguno de sus científicos más destacados gane un

Premio Nobel en el campo de la ciencia. Para ellos sería lo máximo. Sin embargo, lo único que deben hacer es permitirles a sus jóvenes que se rebelen, dejar que sean creativos, darles la opción de hacer la ciencia que quieran y no la que sus profesores de las universidades o el mismo gobierno les digan que hagan. Tal vez este gobierno no quiera oír este consejito, pero estoy seguro de que si quiere tener una buena comunidad de científicos, realizar descubrimientos y convertirlos en la fuerza motriz de la economía del país, deben permitirle a sus estudiantes ser libres para alcanzar la vanguardia en la ciencia.

Volvamos a la investigación. ¿Cómo hacer investigación en países en vías de desarrollo? Tal vez una de las lecciones más importante en este apartado se relaciona específicamente con los especialistas y lo que no se quiere hacer en un país como Nicaragua. Por ejemplo, entender cómo funciona el bosón de Higgs. Se prefiere pensar que son proyectos caros de la astrofísica y, por tal razón es mejor dejárselos a los japoneses, al Reino Unido y a los Estados Unidos.

Se debe buscar áreas donde aquí, en Nicaragua, se puedan realizar cosas significativas y donde no hay mucha competencia con relación a otras partes del mundo. Más adelante les mencionaré un par de esas áreas, las cuales son posibles. Pero se debe ser creativo y pensar un poco en esas áreas que sí pueden hacer diferencia en un país como Nicaragua con trabajos que no se hacen en otros países del mundo.

Uno de los aspectos a tomar en cuenta es explotar los recursos locales. Lo que hay aquí en abundancia, es la biodiversidad. La gama de vida biológica que hay en Nicaragua es enorme. Existen muchas especies, muchas se pueden ver, otras no se pueden ver, bien sean hongos en los árboles, en los océanos, bacterias, virus. Todos ellos únicos en Nicaragua. Pero ¿los conocen? La respuesta de la mayoría es no, porque jamás salieron e intentaron documentar esos recursos para saber exactamente qué es lo que ustedes tienen. Creo que se debe ser muy cuidadoso para evitar lo que hicimos nosotros en occidente, destruir nuestro medio ambiente sin siquiera conocerlo.

En este contexto, el proyecto del Gran Canal de Nicaragua sería muy bueno si se pensara con mayor profundidad. Realmente se debe hacer un estudio de impacto ambiental para saber cuáles serán las consecuencias de este proyecto en el medio ambiente. De lo contrario, si no se sabe cuál es el impacto, hay un riesgo de destruir especies cuyas vidas podrían ser muy valiosas en un futuro. Se debe ser muy cuidadosos y no destruir este magnífico entorno que existe en Nicaragua. Este país tiene recursos únicos que van a poder explotar de forma sostenible, pero si se destruye como sucedió en tantos países de Europa y Estados Unidos, no lo podrán hacer.

Luego, es esencial abrazar nuevas tecnologías. Eso no significa que van a salir y comprar los instrumentos más caros, pero sí deben ver lo que está surgiendo en el mercado. Uno de ellos, por ejemplo, ya lo mencioné, la secuenciación de ADN. A todo el mundo le interesa. Antes era muy caro hacer una secuenciación de ADN. La primera secuencia de los genomas humanos costó alrededor de 1,000 millones de dólares, una

cantidad exorbitante. Actualmente valen entre 1,000 y 3,000 mil dólares, un costo más accesible para más personas. De igual manera está la secuenciación de bacterias, la cual vale unos 100 dólares y se puede hacer en un día.

En fin, es tan sencillo documentar lo que se tiene al aprovechar la secuenciación de ADN, la cual es una tecnología que realmente se debe traer al país para poder hacerlo a nivel local y de manera barata. Estos recursos son los que se deben aprovechar.

También debemos tener un entorno en el cual exista mucho apoyo, donde las personas que quieren hacer este tipo de ciencia se sientan bien al hacerlo. Esto no significa conseguir los recursos para que la gente compre los mejores equipos, paguen algunos técnicos o manden expediciones para que salgan a buscar instrumentos. Una de las cosas que se puede hacer es cerciorarse de que los jóvenes, quienes pasan por las universidades, sientan que se les respeta y valora lo que hacen, pues se está trabajando para garantizarles el

mejor futuro posible. Para mí, los jóvenes es lo mejor que existe en un país. Ellos no tienen temor a nadie, piensan que nada los puede parar. Por ejemplo, yo nunca iría a un campo de batalla porque sé que me pueden matar, sin embargo, a un joven no le importa esta posibilidad, piensa que podría ser interesante. Es decir, los jóvenes no le tienen temor a lo desconocido y eso es excelente. Hay que alentarlos, hacer lo posible por nutrirlos a través de la mejor educación posible y darles todo el apoyo necesario.

Para continuar, permítanme hablar un poco sobre las oportunidades de la investigación aquí en Nicaragua. Lo primero que quisiera mencionar está en el campo de la agricultura. Como mencioné anteriormente, en los últimos 5,000 mil años se ha invertido una gran cantidad de tiempo y esfuerzo para emplear lo que se conoce como el cultivo tradicional. Puede ser el cruce de ovejas, cerdos o plantas, todo eso que vemos en una finca no es tan natural como parece, existen porque personas hace 50 años descubrieron la posibilidad de los híbridos, que de dos

especies relacionadas se obtiene un mejor resultado.

Es verdad que mucha gente está en contra de los trabajos genéticos, pero lo cierto es que la manera en la que se hizo la crianza tradicional ha sido de esa forma, cruzando especies similares. Desde este punto, si no se llega al resultado deseado se puede alterar y hacer que el cruce mute para llegar al objetivo planteado. No es muy natural, es verdad.

Cuando se hacen este tipo de cruces, uno puede tomar 100 ó 1,000 genes de un organismo, no se sabe cuántos, y los coloca en otro organismo. Al momento de cruzarlos se desconoce cuál será el resultado, pero al final siempre se decide si lo obtenido será o no útil. Quizás suene como una manera muy poco precisa de hacer los cruces, hasta se podría pensar que es altamente peligroso. Hace unos 200 ó 300 años podría ser que alguien cometió errores cruzando dos plantas, obteniendo como resultado una planta venenosa que lo pudo haber matado. Puede ser, pero en general, actualmente el trabajo de

cruces es muy cuidadoso: identifican si son venenosos o son saludables, si son nutritivos o peligrosos, o si bien, tiene las cualidades que se buscan. Hoy nadie muere por hacer esos tipos de cruces y es gracias a las pruebas científicas.

Actualmente, es fácil identificar si el nuevo producto es seguro. Todo mundo sabe eso; nadie en la calle anda vendiendo comida dañina a la gente. Aunque muchas ONG no quieren productos genéticamente modificados, pero eso es por una situación más propagandista. Esta manera de hacer ciencia es muy importante, porque nos permite hacer cosas que no podemos alcanzar a través de métodos tradicionales. Otro ejemplo claro es con el cambio climático, el cual mencioné antes. Una de las realidades por la cual estamos sufriendo es la escasez de agua. Si se quiere, este es un tema alrededor del cual probablemente habrá guerras en un futuro. En California se está acabando el agua para propósitos agrícolas, incluso el agua potable en algunos lugares, esto es un problema cada vez más común.

¿Saben que segmento es el que ocupa más agua? El agrícola. Casi el 80 por ciento de toda el agua que se utiliza en este mundo no es para el consumo humano, es para hacer crecer los alimentos que comemos. Sin embargo, sabemos que hay algunos cultivos resistentes a la sequía que pueden sobrevivir con menor cantidad de agua de lo que se cree. Además, conocemos cuáles son exactamente esos genes que le dan a las plantas esa resistencia. Entonces, tiene sentido mover algunos de esos datos de un cultivo a otro para darle mayor soporte a la falta de agua, por consiguiente utilizaría la mitad de la cantidad de agua que utiliza hoy.

El cómo lo hacemos no es relevante, sino lo importante es que nos permite de alguna manera continuar cultivando plantas usando una cantidad menor de agua. Hay que entender que la forma en que llegamos a este punto en que la gente está desconfiando de los híbridos y las plantas genéticamente modificadas empezó con la política europea.

Monsanto y Dupont son algunas de las grandes empresas transnacionales predominantes en Estados Unidos y que querían controlar esta tecnología. En vez de introducir al mercado productos buenos para los consumidores, por ejemplo con mejor sabor o más económico, produjeron elementos que solo les generarían más dinero para ellos y los granjeros. Llevaron esos productos a Europa, donde hubo una enorme reacción opositora porque las personas no querían que esas empresas estadounidenses de semillas controlaran el suministro de alimentos en el viejo continente. Aunque prácticamente ya lo estaban haciendo, pues Dupont y Monsanto habían estado vendiendo las semillas desde hace décadas.

Cuando la gente vio este paso, les pareció demasiado. Fue la gota que rebalsó el vaso. Lo natural, sería culpar a Monsanto, por ello vislumbraron la posibilidad de dejar de comprarle a esta empresa. Sin embargo, eso sería complicado si era la empresa que suministra casi todas las semillas para la comida que ellos ingerían como la mayoría de los países, por ese motivo resultaría

muy difícil boicotearlos. La manera en que los políticos y los activistas, en este caso Green Peace, con el cual ocurrió el conflicto más grande, fue pelear en contra de los productos modificados en vez de arremeter en contra de la empresa. Su discurso se basaba en decir que son peligrosos por crear un híbrido que no es normal y por eso no estamos respetando las barreras naturales con este proceso.

En la naturaleza, las bacterias por ejemplo, todo el tiempo introducen sus genes a las plantas y esto ocurre como un proceso natural. Sin embargo, fue muy fácil introducirle el miedo a la gente. A los políticos les fascina meterle miedo a la gente y empezaron a decir que eran peligrosos y que ellos iban a proteger a la población a cambio de su voto. Asimismo estaba detrás Green Peace para evitar que siguieran con los productos genéticamente modificados.

Funcionó muy bien. Hoy están en el parlamento europeo, tienen mucho poder, existen partidos verdes. Pero lo que no hicieron bien fue pensarlo desde un punto

científico. El problema de este enfoque, es que Europa no necesitaba realmente de estos alimentos genéticamente modificados, ¿cuándo fue la última vez que viste a un europeo hambriento? Más bien son obesos. Pero en otras partes del mundo sí hay gente que necesita de esta tecnología. Sin embargo los europeos no podían permitir esto, de modo que empezaron a decir que estos alimentos eran malos para todos. Eso es mentira.

Es posible hacer de manera deliberada algún cruce de genes nocivo, pero nadie lo hace. En los últimos 12 años, todas las comunidades científicas han visto los resultados y todos han llegado a la conclusión de que son seguros. Podría escribirles una lista de todas las academias de ciencia que apoyan los alimentos genéticamente modificados. Sería una lista larga. Por otro lado, si le mostrara una lista de las academias científicas que están en contra de estos productos se darían cuenta de que no hay ni una sola academia, ni un solo instituto de ciencia que argumente la peligrosidad de estos productos. Sin embargo, eso no ha parado a los activistas.

Al final del día, son los ciudadanos de los países pobres que tienen hambre quienes necesitan los alimentos, los que deben de hacer incidencia.

En Estados Unidos y en Europa hay muchas tecnologías prometedoras a partir de la ciencia, con las cuales los gobiernos no siempre saben cómo lidiar con los descubrimientos. Eso significa que las personas que quieren tener acceso a estas tecnologías deben hacer incidencia.

En conclusión, el problema real no eran los productos obtenidos, sino la reputación de las grandes corporaciones estadounidenses, la cual no es muy buena por muchas razones. En este sentido, Monsanto tiene mucha culpa. Realmente los productos genéticamente modificados son buenos pero la manera en que Monsanto los promovió fue el problema.

Una de las consecuencias de estar en contra de los productos genéticamente modificados es la siguiente: De manera general, la deficiencia de la vitamina A en el mundo es un gran problema. Para

mucha gente, su bastimento es el arroz. Sin embargo, el arroz no contiene beta carotina, el cual es el precursor de la vitamina A cuya función es necesaria para la vista.

Dos científicos en Europa, uno en Alemania y otro en Suiza decidieron tomar los genes que producían beta carotina y hacer un arroz que produjera este elemento para obtener como resultado la vitamina A. Este trabajo lo empezaron hace unos 15 años. Hace 13 años obtuvieron las primeras pruebas, el resultado un arroz amarillento al cual llamaron arroz oro.

Si hubieran permitido que esto avanzara, les aseguro que hoy estaría en todas partes del mundo, pero no, porque fue producido en Europa y por la ley anti productos genéticamente modificados no se permitió que se vendiera, ni se exportara. Les hicieron la vida imposible con burocracia y naturalmente los europeos se pusieron en contra. Como resultado millones de niños mueren cada año en el mundo por falta de vitamina A. En una estimación conservadora, tal vez 15 millones de niños

han muerto en los últimos 13 años. Muertes que se pudieron evitar si tuvieran disponible este arroz oro. Aún en la actualidad, muchos activistas están en contra de este tipo de productos. ¿Cuántos niños deben morir para que se permita este tipo de arroz? ¿15 millones? ¿20 millones? ¿50 millones? Los productos genéticamente modificados pueden hacer una gran diferencia en cuanto a los alimentos, especialmente en los países pobres.

Esta es un área donde hay tanto antagonismo en mucho de los países desarrollados. Entonces, por qué no hacer eso aquí. Se podrían crear cultivos específicos para Nicaragua, para Centroamérica e incluso para todo el continente. No es una tecnología complicada, ya está descrita. Eso les brindaría un negocio agrícola que no solo ayudaría a alimentar a toda la gente pobre con mala nutrición, sino que también contribuiría a la exportación de alimentos. Naturalmente eso sería rentable para el país.

Tomaría tiempo hacerlo, pero tampoco hay prisa. Así que pueden hacerlos bien,

probarlo todo y exportar aquellos cultivos que no les interesa a Estados Unidos y Europa. Hay muchos elementos excelentes aquí que muchos estadounidenses no quieren comer. Por ese motivo, trabajen en eso, en productos que sí se pueden vender a los países vecinos. Sería un excelente negocio y además de alimentar a la población también alimentarían a los países vecinos.

La reflexión de todo esto, es que cuando los países desarrollados hacen política y deciden lo que van a prohibir y a promover, no es suficiente solo pensar en las consecuencias para la población local. Hoy vivimos en un mundo en el que todo está interrelacionado y todo lo que ocurre en un país rápidamente afecta a otro. Tenemos que pensar en cómo las políticas van a afectar en el resto del mundo, acción que no se hizo en Europa. Yo sí culpo a los políticos europeos. Hicieron un trabajo terrible en diseñar políticas que afectarían al resto del mundo y no beneficiaron a nadie. Solo porque a ellos no les interesaban los productos genéticamente modificados, evitaron que otros que sí los necesitaban

para salvar vidas los recibieran. Tenemos que obligar a los políticos a diseñar estrategias basadas en la mejor ciencia. Ahora quisiera hablar un poco sobre la salud, el cual es un tema muy interesante fácil de resumir en mi exposición. Los seres humanos tenemos muchas células pero además de tenemos también bacterias.

Tal vez no lo sepan, pero ustedes están llenos de bacterias. La piel está llena de bacterias; el pelo, la nariz, los ojos, la boca, en cualquier parte del cuerpo tenemos alojadas bacterias. Lo que es interesante es que a menudo uno piensa en las bacterias en términos de enfermedad, porque así lo estudiábamos. Pensábamos que todas las bacterias eran malas y que todas ellas eran causantes de enfermedades, pero en realidad las bacterias que viven con nosotros son nuestros amigos. Son quienes impiden que los patógenos entren a nuestro cuerpo.

Sí yo pudiera ver el estómago de cada uno de ustedes encontraría muchos patógenos que quieren enfermarlos y hasta matarlos. Si los llevo a un laboratorio crecerían muy

bien, pero no lo hacen en sus estómagos porque hay otras bacterias que los combate y los mantiene en su lugar. Ese es otro lado de la salud humana.

Si inventara un fantástico antibiótico que matara a todas las bacterias, ustedes morirían. No podemos vivir sin estas bacterias. Son tan importantes como el genoma humano. Mucho se habla de este último término, el cual va a resolver todos los problemas humanos que la gran panacea y no sé qué más. No es cierto. Pero las bacterias son igual de importantes.

Algo que apenas estamos empezando a entender es que existen pequeños virus llamados Bacteriófagos, los cuales pueden crecer y matar a las bacterias, conocerlo es crucial para la ciencia porque las bacterias deben poder combatirlo.

Ahí hay un juego biológico muy interesante del cual sabemos muy poco. Casi todo lo que conocemos proviene de secuenciaciones de bacterias. Los genes que tengo aquí son normalmente 1 millón, a veces 10 millones de genes dentro de estas bacterias, las cuales son cruciales para nuestra salud y solo conocemos como unas pocas docenas. Además no estamos invirtiendo

dinero para conocerlas. Les aseguro que las bacterias que viven dentro de ustedes aquí en Nicaragua, son diferentes de las bacterias que viven conmigo en Estados Unidos. La razón es que nuestra dieta es diferente, ingerimos diferentes alimentos y las bacterias que van bien en el cuerpo de una persona, básicamente están acostumbradas a lo que come una persona. Por consiguiente, esta será un área muy importante para la salud humana. No lo descartemos.

Les voy a dar un ejemplo del por qué esto va hacer muy importante en el futuro. Una de las cosas bonitas en su investigación, es que son relativamente fáciles de estudiar: son pequeñas, las tenemos en el laboratorio, hacemos secuenciaciones. En fin, podemos saber cuáles son sus genes. Caí el 50 por ciento de toda la vida en el planeta son bacterias. Todos los animales como los perros y los gatos y muchas plantas cercanas a nosotros poseen bacterias. No se ven a simple vista, para ello se necesita un microscopio, pero sí, ahí están.

También en el suelo. La tierra es una gran agrupación de bacterias. Si voy al campo

y camino de un lado a otro encontraré diferentes tipos de bacterias y así en los diferentes lugares de la tierra. Pero no sabemos mucho de ellos. Es un campo absolutamente abierto para la investigación y no es caro. Es un área donde se puede hacer un excelente trabajo investigativo sin gastar mucho dinero.

Yo tenía una ponencia que se llamaba “por qué amo a las bacterias”, y ahora digo por qué ustedes deben amar a las bacterias. Por qué no se deben amar a las bacterias si son excelentes. Nos defienden de los patógenos deseosos de dominarnos y hasta matarnos. Son organismos maravillosos y esenciales para la vida. Ellos entrenan y capacitan a nuestro sistema inmunológico. Muchos dicen ¡no, no, no vayas a jugar porque te vas a ensuciar y queremos que nuestros niños sean limpios! Las personas más saludables del mundo son los niños que andan por ahí sucios y mocosos, pues tienen todo tipo de sistemas defensivos y no padecen de todas esas enfermedades que existen en Europa y Estados Unidos donde los niños están limpios, pero no tan saludables como los pequeños sucios que vemos en otros

países y que viven dentro de la naturaleza. En conclusión, no mantengan a los niños demasiado limpios, un poco de suciedad siempre es buena.

La mayoría de las bacterias son nuestras amigas y para graficarlo me gusta hacer la siguiente analogía. Cuando compran su primera casa es un suceso maravilloso, lo que uno hace es protegerla, poner verjas, un sistema de alarma, un gran cerco, de tal manera que sea un espacio seguro. Bueno, nosotros somos el hogar de la bacteria y ellas nos quieren proteger, que no nos enfermemos, porque si nosotros morimos ellas también lo hacen. Por consiguiente ellas buscan todo tipo de maneras para protegernos, hacen agentes anti bacteriales cuya función es matar a los patógenos que nos afectan.

Ahora sabemos que a muchas de ellas no les gusta el cáncer, por ello desarrollan agentes anti cancerígenos y así muchas otras funciones que nosotros ni siquiera sabemos. Ese también es un territorio virgen, no sabemos cómo funciona y es algo interesante. Aún en los Estados

Unidos, recientemente han descubierto cuán valiosas son las bacterias. Ahora sí están invirtiendo mucho dinero para aprender más de ellas, pero el campo es enorme. Lo bonito de esto es que ustedes tienen bacterias diferentes a las mías y por ello pueden hacer investigación aquí y así hacerlo en cada país. Por ejemplo, los Miskitos, los Mayagnas deben ser poseedores de bacterias muy interesantes. Todas son diferentes y se pueden usar de manera terapéutica.

Hace 150 años pensábamos que las bacterias eran las causantes de producir enfermedades en todos los organismos y por ello es que tienen una mala reputación, la cual se sigue fomentando a través de los medios de comunicación. “Las bacterias son malas”, dicen. No, las bacterias no son malas, son buenas, son nuestras amigas, ámenlas, cuídenlas y nútranlas.

Ahora, tal vez alguno ha oído de los probióticos. Son compuestos que se pueden tomar y te hacen sentir mejor y algunas tienen bacterias vivas. Un buen ejemplo es el yogurt. El yogurt tiene varios tipos de bacterias las cuales son excelentes

para ustedes. Hacen milagros para sus estómagos. Son muy, muy buenos. Incluso, algunas de las bacterias de las cuales pensaríamos como peligrosas, resultan poseedoras de propiedades útiles. Una de ellas se llama Pylori que se relaciona con la úlcera, pero te protege del asma. Algunos organismos presentan ciertas desventajas y sin embargo son buenos para otro uso.

Otro apartado son las cesáreas. No sé hasta qué punto en Nicaragua, pero en otros países es muy conveniente, pues muchas mujeres prefieren una cesárea en lugar de un nacimiento natural. Podría decir: el próximo viernes, a la 1 de la tarde voy a tener a mi hijo. Eso es conveniente; contrario a lo natural dónde no se sabe cuándo nacerá. Pero los niños que nacen por cesáreas tienen problemas de salud más adelante, contrario a los que nacen de forma natural y creo sabemos por qué. La respuesta es que cuando un niño pasa por el canal de nacimiento va adquiriendo todas las bacterias que tiene la madre y eso empieza todo el proceso de su vida microbiológica. Todos los fluidos de la vagina están llenos de bacterias buenas

para el bebé, pues con ellas empieza sus defensas. Es similar a ir a una finca y tirar semillas a la tierra.

Actualmente muchos pediatras y ginecólogos saben sobre la necesidad de los fluidos de la madre. Por tal motivo, una cesárea solo debe hacerse en un caso extremo donde se le puede salvar la vida a la madre, pero no es bueno hacerlo solo por tenerlo a un día y hora determinada por conveniencia.

Finalmente quisiera hablar de algo llamado *Clostridium Difficile*. Es muy interesante porque causa colitis. Si uno va a un hospital en Estados Unidos y probablemente aquí también, y pasa mucho tiempo ahí, existe una buena posibilidad de contraer alguna infección que causa diarrea por mencionar algunos síntomas horribles.

El problema es que la mayoría de las cepas que están en los hospitales, son resistentes a todos los antibióticos que tenemos. No existe uno solo que pueda luchar y garantizar la muerte del *Clostridium difficile*, por eso se le denomina “difficile”.

Sin embargo, existen dos antibióticos que pueden matar algunas de estas bacterias, pero no todos.

Si contraes una infección de este tipo, no significa que vas a morir, al menos al inicio. Pero sí te hace sentir horrible y miserable a tal punto de que solo deseas quedarte en tu casa acostado en tu cama. Esto se debe a que te da diarrea y uno no sabe cuándo puede atacar el malestar y hay gente que no quiere tomar un auto bus, un tren o un avión porque no puede controlarlo. Incluso, conozco algunas historias de personas que tenían esta infección y que se habían curado. Luego mandaban cartas al doctor que los habían curado, de forma de agradecimiento por haberles cambiado la vida.

Es una de las enfermedades para las cuales no tenemos los antibióticos pero sí un tratamiento para esas infecciones denominado trasplante fecal. Se toman bacterias del estómago de un individuo saludable y se los da a la persona que tiene esa infección. Con eso, hay un 95 por ciento de probabilidad de matar al

Clostridium difficile con, básicamente las heces de otros.

Es verdad que pensar en ello no es lo más bonito, pero bueno. Se buscan voluntarios saludables de los cuales se toman muestras de sus heces y se hace una especie de suspensión de la bacteria. Se extrae todo el material sucio y fétido, se toma un tubo y se introduce en la persona enferma y se realiza la suspensión. Eso al inicio, y realmente funcionó. Sin embargo, ahora eso es desagradable, no es la mejor manera de hacerlo. Entonces, una amiga mía de la escuela de medicina de Harvard, la doctora Olivia Homan desarrolló una mejor manera. Ahora ella aísla esta bacteria, debido a que no sabemos cuál es la que funciona, ya que encontró una forma de ponerla en una cápsula. Las primeras eran transparente, no fue una buena idea, porque la gente veía su contenido, así que se hizo una en la cual no se pudiera ver su interior y así todo el mundo estaba un poco más tranquilo.

de horrible y desagradable este *Clostridium difficile* que la persona quien lo padece, acepta este remedio instantáneamente.

Aquí hay una gran lección. Tenemos una bacteria que resiste todo, pero hay una bacteria que vive dentro de ustedes que puede matar a esta otra bacteria; ¿qué es? ¿Cómo funciona? Una muy buena área para hacer una investigación.

Es probable que muchos de ustedes tengan bacterias las cuales están produciendo compuestos. No sabemos cómo lo hacen, pero es posible que las bacterias que se están produciendo en la población europea o japonesa sean diferentes a las de ustedes. Hay muchos otros ejemplos que irán apareciendo donde las bacterias comunes serán muy buenas para matar otras infecciones.

En definitiva, lo primero es identificar cuáles son las bacterias que lo están haciendo para poder tenerlas en el laboratorio y dárselas a las personas que las necesitan. Si se hace esta investigación, sería una manera muy barata de tratar a muchos pacientes y evitar, por ejemplo, que las personas con la *Clostridium difficile* pasen

Una vez puesta en una capsula, se minimiza el riesgo del mal gusto después. Pero se habla con la persona que tiene esta infección y si les ayuda lo aceptan indudablemente. Es así

dos semanas en el hospital y luego varios meses en sus casas. Existen infecciones que se pueden tratar con ese tipo de trabajo. Actualmente eso es una caja negra el saber cómo funciona; vayan y descubran como funciona. Descubran cómo realmente, esto puede ser útil. Ese es un punto.

Otro aspecto tiene que ver con el costo. ¿Por qué la mayoría de la medicina es tan cara? La mayoría de los precios de los antibióticos que compramos de las empresas farmacéuticas han sido arreglados a la medida del mercado, a lo que este soporta. Los tratamientos que luchan con algunas infecciones de *Clostridium difficile* cuestan 3,000 dólares y además no garantiza la curación de la infección. En cambio una transferencia, así como la que expliqué hoy, cuesta 500 dólares todavía no perfeccionada. Sin embargo, las empresas no pagan por esos trasplantes de heces, pero sí pagan el antibiótico.

Es decir, prefieren pagar 3,000 dólares para un tratamiento que no funciona y no quieren pagar 500 dólares para un tratamiento que sí funciona ¿Por qué? , quizás sea porque proviene de material fecal y se preocupan

que pueda haber alguna infección. Especialmente los abogados son los que se meten y se preocupan de que estas heces vayan hacer daño a las personas. Como consecuencia, existen hospitales que se reusan a realizar estos trasplantes fecales, aunque el paciente firme un papel afirmando que no los va a demandar. Esto porque tienen terror hacia los abogados.

Yo tengo una solución sencilla: cerrar la escuela de abogados de Harvard y mandarlos a todos a la escuela médica y convertirlos a todos en científicos, porque ellos solo hacen dos cosas: o son abogados o se vuelven políticos. Hay que terminar con eso, mándelos a todos a hacer ciencia.

Puedo concluir que sí el pueblo de Nicaragua abraza a la ciencia, si los educadores, los políticos, el público en general. Si aceptan a la ciencia, pienso que tendrán un magnifico futuro para hacer investigaciones que beneficiarán a la gente, a la economía, a las universidades y a largo plazo beneficiará al mundo, porque se van a descubrir cosas en Nicaragua que serán útiles para el mundo, no solo para ustedes.



Managua, Nicaragua
marzo, 2015